

## **Resine ad alte prestazioni per la protezione dei dispositivi elettronici**

Alistair Little, direttore tecnico del dipartimento resine della Electrolube, descrive i diversi tipi di resine, comprese quelle per l'incapsulamento di componenti, fornendo alcune interessanti informazioni di base riguardo alle loro proprietà e ai loro usi, riportando al contempo alcuni esempi dal portfolio di prodotti Electrolube che verranno presentati in occasione dell'esposizione Electronica di quest'anno.

Le resine sono ampiamente utilizzate per le operazioni di riempimento (potting) e incapsulamento nei dispositivi elettronici e più in generale nei settori dell'elettrotecnica. Sono comunemente disponibili in tre grandi categorie, in base alle caratteristiche chimiche: epossidiche, uretaniche e siliconiche. Electrolube sviluppa, produce e offre prodotti in resina appartenenti proprio a queste categorie.

### **Resine epossidiche**

Le resine epossidiche sono particolarmente apprezzate nei settori dell'industria elettronica grazie alle loro eccellenti proprietà elettriche e meccaniche, esattamente come la loro capacità di offrire protezione da sostanze chimiche e temperature elevate. Il loro utilizzo è volto alla protezione di componenti elettrici da polvere, umidità e cortocircuiti e inoltre, poiché le resine epossidiche hanno una conduttività termica migliore dell'aria, forniscono una dissipazione del calore dai componenti ancora più efficace, allungandone la durata di vita dei dispositivi.

Oggi è disponibile un'ampia gamma di diversi sistemi a base di resina epossidica che offrono una grande varietà di proprietà diverse. Il processo di vulcanizzazione delle resine epossidiche è generalmente lento, ma è possibile ottenere diverse velocità e proprietà di vulcanizzazione mediante l'uso di ammine, polimeri modificati con ammine o poliammine. Tuttavia, mentre la reazione è molto veloce, può essere al contempo molto esotermica, un fattore che può condurre a una possibile reazione di runaway. È possibile attenuare questo fenomeno attraverso la modifica delle proprietà chimiche delle ammine oppure utilizzando un riempitore, che sarà di aiuto nell'assorbimento del calore della reazione, spesso impiegato come ritardante di fiamma. Va notato che la temperatura applicata per la vulcanizzazione della resina influirà non solo sulla velocità del processo, ma anche sulla qualità del risultato finale, pertanto è assolutamente consigliabile effettuare delle prove prima di applicare una specifica velocità di vulcanizzazione.

Una delle resine epossidiche di ultima generazione di casa Electrolube, che verrà presentata in occasione della Electronica 2016, è ottenuta grazie a una formula modificata del sistema termoconduttore a base di resina epossidica proprio dell'azienda, noto come ER4001. La nuova formula offre un metodo migliorato di vulcanizzazione che porta con sé vantaggi in termini di salute e sicurezza per l'utente. Questa resina è particolarmente adatta alle applicazioni del settore automobilistico (sia per i sistemi di alimentazione tradizionali che per quelli elettrici) che generalmente richiede un'elevata conduttività termica e una buona prestazione durante l'esposizione a cicli termici. L'ER4001 migliorato è anche l'ideale per l'utilizzo nell'illuminazione con unità LED, all'interno delle quali aiuta a favorire la dissipazione del calore e ad allungare la durata di funzionamento.

La gamma di resine epossidiche di Electrolube comprende una varietà di prodotti mono e bicomponente trasparenti, bianchi e neri con una serie di proprietà finalizzate a soddisfare la maggior parte dei requisiti previsti in applicazioni che spaziano dal potting alla sigillatura fino all'immersione, alle quali si aggiungono caratteristiche elettriche e termiche eccezionali, il ritardo di fiamma e la resistenza alle sostanze chimiche e ai carburanti.

### **Resine poliuretaniche**

Mentre le resine epossidiche forniscono un incapsulamento rigido e non flessibile dopo la vulcanizzazione, le resine poliuretatiche risultano elastomeriche o gombose dopo aver subito lo stesso trattamento, si tratta di una caratteristica particolarmente utile se il circuito da sottoporre a riempimento contiene componenti delicati. Come le resine epossidiche, quelle poliuretatiche forniscono resistenza ad agenti chimici, polvere e umidità, nonché un'eccellente isolamento elettrico e una buona aderenza alla maggior parte dei sostrati, sia metallici che plastici. Diversamente dalle resine epossidiche, quelle poliuretatiche hanno una reazione esotermica più bassa durante la vulcanizzazione, anche con i sistemi di vulcanizzazione rapidi. Tuttavia, le resine poliuretatiche vulcanizzate non devono essere esposte a temperature di servizio continue superiori ai 130°C.

Le resine poliuretatiche di ultima generazione di Electrolube, anche nel programma di esposizione presso la Electronica, hanno lo scopo specifico di sostenere i produttori di sistemi di illuminazione LED nel fornire caratteristiche di protezione ambientale migliorate per i loro prodotti. L'UR3638 è una versione più dura e con una bassa reazione esotermica del prodotto 3634, che ha come risultato una finitura chiara e trasparente. La bassa reazione esotermica di questa resina rende il prodotto particolarmente adatto ad applicazioni che comprendono l'incapsulamento di unità di illuminazione LED di dimensioni più grandi. Si tratta inoltre di un polimero alifatico che offre una stabilità superiore ai raggi UV, nonché un'eccellente trasmissione della luce visibile, rendendola una resina perfetta per i LED a luce bianca.

L'altro nuovo prodotto poliuretatico è una resina a bassa reazione esotermica, a bassa viscosità, a bassa durezza e al contempo flessibile e chiara/trasparente sviluppata per incapsulare una varietà di componenti elettrici, nello specifico unità LED. Il livello di flessibilità ottenuto con la resina vulcanizzata permette di non sottoporre i connettori dei componenti a elevati livelli di sollecitazione durante il trattamento.

Le resine poliuretatiche di Electrolube sono disponibili nei colori bianco, nero, blu, trasparente, opaco e con applicazioni ottiche chiare. Inoltre, come la gamma di resine epossidiche, offrono una serie di proprietà volte a soddisfare i requisiti all'interno di ambienti a elevate temperature e di quelli esposti a contaminazione chimica, sollecitazione meccanica o shock e penetrazione di umidità.

### **Resina siliconica**

Come nel caso di alcuni tipi di resina poliuretatica, le resine siliconiche dall'effetto ottico chiaro, come l'SC3001 di Electrolube, hanno una resistenza superiore alla luce UV ed è stato dimostrato che mantengono la loro chiarezza per tutta la durata dei test di laboratorio a rigorosi regimi di esposizione. La resistenza ben documentata agli UV rende queste resine ideali per le applicazioni nei sistemi LED, nei quali la stabilità del colore è importante per ottenere la minima variazione cromatica delle stesse unità LED, generalmente dovuta alla temperatura.

Nonostante siano meno popolari delle resine epossidiche e poliuretatiche, le resine siliconiche offrono vantaggi ben definiti quando vengono utilizzate come resine di incapsulamento perché i prodotti sottoposti a vulcanizzazione presentano un elevato grado di flessibilità, una resistenza chimica, alla polvere e all'umidità eccezionale, nonché buone proprietà di isolamento elettrico. Le resine siliconiche tendono a essere meno economiche di quelle epossidiche e poliuretatiche, ma trovano un impiego ideale nei dispositivi in cui sono necessarie elevate temperature di esercizio continue (oltre i 180°C). A ciò si aggiunge il fatto che la temperatura esotermica ottenuta è davvero molto bassa quando i dispositivi operano con sistemi in silicone, garantendo in questo modo la compatibilità con componenti sensibili al calore.

Diversamente dal meccanismo di vulcanizzazione del poliuretano, la vulcanizzazione del silicone richiede la presenza di acqua per avviare il processo. La reazione ha luogo a temperatura ambiente – notoriamente

‘vulcanizzazione a temperatura ambiente’ (RTV) – ma la vulcanizzazione completa della resina può durare dalle 24 alle 48 ore in base alla profondità del potting o allo spessore dei campioni. Le resine silconiche presentano inoltre un’aderenza eccezionale alla maggior parte dei sostrati, compresi quelli metallici e plastici.

In aggiunta alla resina di riempimento silconica bicomponente SC3001 dall’effetto ottico trasparente, Electrolube fornisce anche il composto grigio scuro SC2001 per applicazioni generiche (insieme alla versione a vulcanizzazione rapida - SC2001FD) e il composto bicomponente SC3003 altamente tissotropico e ritardante di fiamma per le applicazioni che richiedono un’elevata conduttività termica.

La maggior parte delle resine Electrolube è composta da sistemi bicomponenti che, una volta miscelati nelle giuste proporzioni, reagiscono portando alla formazione di materiali polimerici. Con una formulazione attenta, le proprietà della resina vulcanizzata possono essere adattate su misura per rispondere alle esigenze individuali dei clienti. Se desiderate scoprire di più sulla nuova generazione dei prodotti a base di resina di Electrolube o sul modo in cui l’azienda è in grado di soddisfare esattamente le vostre richieste specifiche, il team internazionale di tecnici esperti di Electrolube sarà presente presso l’esposizione Electronica, dall’8 all’11 novembre 2016, in occasione della quale l’azienda presenterà le proprie competenze in due stand. I rivestimenti protettivi e le resine d’incapsulamento verranno presentati nel padiglione A6 stand 214, mentre le soluzioni di gestione termica verranno esposte nel padiglione B1, stand 259.